

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____ Социально-гуманитарных технологий
Направление подготовки _____ Физическая культура
Кафедра _____ Спортивных дисциплин

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Биомеханические характеристики штрафного броска в баскетболе в условиях частичной сенсорной депривации.

УДК 796.323: 612.7

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
16A21	Карпова Изольда Андреевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Преподаватель	Капилевич Леонид Владимирович	профессор кафедры СД, доктор мед.наук		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спортивных дисциплин	Белоусов Андрей Валерьевич	Канд. пед. наук, доцент		

Томск – 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I Общие принципы построения двигательной деятельности	6
1.1. Двигательные умения и навыки как основа спортивно-технического мастерства	6
1.2. Обучение технике баскетбольных бросков	18
1.3. Биомеханическая структура баскетбольных бросков	20
ГЛАВА II Методы и организация исследования	29
2.1. Задачи исследования	30
2.2. Методы исследования	31
2.3. Организация исследования	33
ГЛАВА III Результаты и обсуждение	34
3.1. Результативность баскетбольных бросков в условиях частичных сенсорных деприваций	34
3.2. Электромиографическая характеристика выполнения штрафного броска у баскетболистов	37
ВЫВОДЫ	39
Аннотация к диплому	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	42
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	43
ПРИЛОЖЕНИЯ	45

ВВЕДЕНИЕ

Броски с попаданием мяча в корзину является основной целью в баскетболе. Все другие технические приемы лишь создают условия для выполнения броска. При построение тренировочного процесса с целью повышения эффективности бросков необходимо учитывать биомеханические и физиологические характеристики данного движения.

Значимым показателем эффективности выполнения броска в прыжке является высота, на которой спортсмен выпускает мяч из рук (jet-point) [35].

В течение своей жизни человек большую часть времени находится в определенном положении, обусловленном анатомическими и физиологическими особенностями своего тела. Другими словами, устойчивая опора под ногами является одним из важнейших условий для комфортного существования человека. Это основное состояние, обеспечивающее как нормальную работу всех систем регуляции организма, так и психическое равновесие. В процессе двигательной активности существенное нарушение условий равновесия возникает относительно редко, и не является привычным состоянием для человеческого тела. Еще более экстремальным состоянием является отсутствие всякой опоры. Такого рода движения встречаются в спортивных дисциплинах и часто выполняются спортсменами в ходе физической подготовки в рамках какого-либо вида спорта. Безопорное положение – это вызов для нормальной физиологии человека, испытание для всех систем организма, с которым спортсмены определенных видов спорта сталкиваются постоянно, а для некоторых из них безопорное положение является основным состоянием для выполнения базового двигательного действия.

С точки зрения теории физической культуры и спорта уверенность в безопорном положении в разных видах спорта достигается путем тренировок, постепенно подводящих индивидуальную технику выполнения определенного упражнения к эталонной. В таком случае единственным

критерием оценки является соответствие этому эталону, а вся задача тренера заключается в устранении отклонений от эталонного исполнения.

При этом мало внимания уделяется оценке состояния физиологических процессов, обеспечивающих технику движений. Однако, сегодня в физиологии двигательной активности существует комплекс методик, позволяющих с помощью высокоточной современной техники беспристрастно, исключая субъективность человеческого восприятия, оценивать магистральные системы физиологии и биомеханику конкретного объекта исследования.

Актуальность. Наиболее точным методом исследования структуры движений и их количественной оценки является биомеханический анализ видеоизображения движений. Подобный анализ (MotionTracking) применяется для математического моделирования двигательных маневров и проведения анализа положения звеньев тела.

Актуальность данного метода обоснована высокой информативностью и обширностью данных, полученных в ходе исследования, на основе которых можно сделать и аргументировать выводы о характеристиках особенности движения спортсменов разной квалификации. Это позволяет сформировать понятие эталонной техники и в дальнейшем ускорить процесс тренировки и снизить вероятность формирования неправильных навыков благодаря оперативно полученной и объективной информации с приборов высокой точности (высокоскоростные камеры, тензоплатформы, миографы и др.). Для этого проводится качественно-количественный анализ нескольких важных элементов техники. Описание и анализ физиологических процессов, ответственных за адаптацию к двигательному действию – это предмет будущих исследований спортивной физиологии и биомеханики.

Одним из важных компонентов выполнения двигательных актов является текущая коррекция движений на основе обратной афферентации. В

частности, система анализаторов оказывает влияние на регуляцию движений и адаптацию к двигательному действию. Путем обработки информации, поступающей от зрительного, вестибулярного и двигательного анализаторов, обеспечивается точность выполнения определенной двигательной задачи. В спорте высокие скорости движения ограничивают возможности коррекции двигательных актов на основе обратной афферентации. Оценка значимости этой адаптации в формировании спортивного мастерства позволяет ускорить процесс технической подготовки спортсменов и повысить уровень спортивных результатов.

Цель работы. Изучить биомеханические характеристики штрафного броска в баскетболе в условиях частичной сенсорной депривации спортсменов различного уровня подготовленности.

Задачи:

1. Определить процент успешных попаданий при выполнении штрафного броска в обычных условиях и в условиях частичной сенсорной депривации у спортсменов с различным уровнем подготовленности.
2. Исследовать особенности биоэлектрической активности мышц при выполнении броска в условиях частичной зрительной депривации спортсменов с различным уровнем подготовленности.

Объект исследования. Техника выполнения баскетбольного броска.

Предмет исследования. Биомеханические характеристики выполнения баскетбольного броска в условиях частичной сенсорной депривации.

Гипотеза. В процессе роста уровня подготовленности баскетболистов изменяется значимость различных видов сенсорной информации в обеспечении техники и результативности выполнения бросков.

ГЛАВА I

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Чтобы исследовать биомеханические характеристики баскетбольных бросков необходимо понимать общие принципы построения двигательной деятельности, а также методику обучения баскетбольным броскам.

1.1 Двигательные умения и навыки как основа спортивно - технического мастерства

Основами координационных способностей являются двигательные условные рефлексy, двигательный опыт, функции сенсорных систем, точность и быстрота двигательных реакций [1].

Двигательный навык представляет собой комплексный двигательный акт, который состоит из различных элементов, связанных между собой в единую целостную систему. При формировании навыка порядок возбуждения закрепляется в систему условных и безусловных рефлексов, и сопровождающих их вегетативных реакций, тем самым образуя динамический стереотип. В этой системе каждый предшествующий акт запускает следующий, что облегчает выполнение упражнения в целом и освобождает от сознательного контроля каждого элемента движения. То, что сформированные навыки в случае перерыва в тренировочном процессе утрачиваются во многих элементах, подтверждает высокую значимость в формировании движений условно-рефлекторного механизма [2].

Согласно гипотезе Ю.М. Конорского двигательные навыки представляют собой условные рефлексy второго рода – оперантные и инструментальные. Связи, действующие между центрами головного мозга, устанавливаются с помощью инструментальных условных рефлексов в том случае, если в онтогенезе ранее развились потенциальные связи между ними. Оператными условными рефлексами называют инструментальные рефлексy,

выработанные при поступлении из двигательного аппарата проприоцептивных импульсов. Такие рефлексy образуются только на основе упроченных обратных связей (двигательной долговременной памяти) [3].

Правильная организация позы, при выполнении спортивных упражнений, способствует повышению результативности действий. Также большую значимость имеют предрабочие изменения позы, так как благодаря им можно заранее компенсировать возможные отклонения центра тяжести тела и препятствовать действию реактивных сил.

Установочные рефлексy – это рефлексy, способствующие сохранению позы, деятельность которых осуществляют продолговатый и средний мозг. Их разделяют на статические и статокинетические. При изменении положения тела и его частей возникают статические рефлексy:

- Лабиринтные рефлексy при раздражении рецепторов вестибулярного аппарата при изменении положения тела в пространстве;
- Шейные рефлексy в результате раздражения приорецепторов мышц шеи, изменении положения головы относительно туловища;
- Выпрямительные рефлексy в результате раздражения вестибулярного аппарата, сетчатки глаз и с рецепторов кожи при нарушении нормальной позы тела.

При наклоне головы назад статические рефлексy способствуют повышению тонуса мышц-разгибателей спины, и, наоборот, при отклонении вперед – тонусу сгибателей. Лабиринтные рефлексy характерны для многих физических упражнений, где необходимо зафиксировать позу, например, группировка при выполнении акробатических прыжков. Выпрямительные способствуют возвращению тела в вертикальное положение.

С помощью статокинетических рефлексов компенсируются отклонения тела в случае ускорения или замедления прямолинейного движения, а также при вращательных движениях. К примеру, так называемый, лифтный рефлекс. В случае быстрого подъема усиливается тонус мышц сгибателей и вследствие этого человек приседает, а при быстром спуске выпрямляется –

так как усиливается тонус мышц разгибателей. При вращении эти рефлексy проявляются в отклонении тела, головы и глазных яблок в противоположную движению сторону. Происходящее со скоростью вращения тела движение глаз способствует сохранению зрительной ориентации [4].

Запас различных двигательных навыков состоит из врожденных движений и из приобретенных двигательных актов, сформированных в результате обучения. Человек рождается с очень ограниченными по числу проявлениями двигательной деятельности (глотание, сосание, мигание, сгибание и разгибание конечностей под действием болевых и других раздражителей). Вместе с тем наследственностью определено очень важное свойство нервной системы – ее пластичность. Ведь именно она обеспечивает высокую степень тренируемости, что дает человеку большие возможности для обучения и совершенствования техники движений [5].

Построение новых движений на основе предшествующего опыта Н.В. Зимкин относил к явлениям экстраполяции. Регистрация электрической активности мышц при выполнении упражнений показала, что состав активных мышечных групп в одних и тех же упражнениях может быть различна. Одни группы мышц включаются в работу постоянно, другие периодически. Также различны и мышечные усилия, последовательность их включения и длительность рабочих фаз. Это показатель наличия закономерной вариативности внутренних и внешних компонентов двигательного навыков, позволяющей подбирать оптимальные и устранять лишние моторные программы. В особенности вариативность выражена в период вработывания и перед отказом от выполнения работы [6].

Выполняемые во внешней среде двигательные действия требуют постоянного анализа нервными центрами внешних факторов и состояния внутренних органов. Это функции выполняют объединенные в многоуровневые системы нервные аппараты, называемые *анализаторами (сенсорные системы)*. Осуществляемая нервными центрами регуляция деятельности рецепторов называется *эфферентной* [7].

Формирование и совершенствование двигательных навыков невозможно без осуществления обратных связей, т.е. без поступления информации о результатах рефлекторной деятельности в нервные центры (Н.А. Бернштейн). Также деятельность сенсорных систем значима для регулирования функционального состояния организма. Каждый анализатор состоит из трех отделов:

1. Периферический отдел – рецепторы, воспринимающие сигналы, и способствующие их работе образования (органы чувств);
2. Проводниковый отдел – подкорковые нервные центры и проводящие пути;
3. Коровый отдел – области коры полушарий, в которые поступает информация [7].

Рецепторы – это специальные образования, которые трансформируют внешнее раздражение в энергию нервного импульса для передачи в нервные центры. Различают экстерорецепторы (восприятие внешнего раздражения) и интерорецепторы (восприятия раздражения из внутренних органов). Виды рецепторов:

1. Фоторецепторы зрительной сенсорной системы;
2. Слуховые рецепторы;
3. Вестибулярные рецепторы;
4. Проприорецепторы двигательной сенсорной системы.

Двигательный анализатор – это совокупность нервных образований, которые воспринимают, анализируют, синтезируют и передают импульсы, поступающие от мышечно-суставного аппарата. Периферической составляющей двигательного анализатора являются рецепторы мышц, сухожилий и суставов. Воспринимаемое ими возбуждение передается центростремительными нервами в спинной мозг, оттуда по восходящим проводящим путям оно поступает в кору головного мозга. Также в регулировании движений задействованы подкорковые центры головного

мозга. Они отвечают за мышечный тонус и согласование деятельности внутренних органов с двигательными рефлексам [8].

При освоении сложных по своей структуре движений определяющую роль в формировании координационных способностей играет взаимодействие внешних и мышечных усилий, в особенности, большое значение имеет сила тяжести. Регуляция движений обеспечивается преимущественно вестибулярным анализатором. Его периферической частью является вестибулярный аппарат, находящийся во внутреннем ухе. Возбуждение от рецепторов передается по нервным волокнам биполярных клеток вестибулярного узла [9].

Движения, выполняемые спортсменом в ходе тренировочного процесса и соревнований – это вид целенаправленной деятельности, которая является приспособительной реакцией организма в ответ на меняющиеся условия внешней среды. Поведенческий акт основывается на системе рефлексов, а также сопровождающих их вегетативных и соматических сдвигов. Существует несколько учений об особенностях структуры поведенческого акта. Наибольшее распространение получили рефлекторная теория приспособительной деятельности и теория функциональных систем.

Как утверждал И.М. Сеченов: «...все акты сознательной и бессознательной деятельности по своей сути рефлексы» [10]. Главный постулат рефлекторной теории является ведущее значение стимула, который вызывает рефлекторное действие через возбуждение соответствующей рефлекторной дуги. Поведение живых существ определяются внутренними потребностями и накопленным опытом (генетическим и индивидуальным). Также значение имеет воздействие раздражителей, создающих предпусковую интеграцию, которая, в свою очередь, вскрывается внешними стимулами. Наибольшее развитие рефлекторная теория получила благодаря учению о высшей нервной деятельности И.П. Павлова. Он стремился устранить примат исключительной значимости внешних стимулов в поведении и ввел понятие принципа

системности. Отражение этого принципа нашлось в открытом Павловым динамическим стереотипе [11].

Для большинства исследований, проводимых в области медико-биологических наук, характерна специализация на частных вопросах, каждый из которых изучается обособленно от остальных. На смену рефлексной теории о приспособительной деятельности организма пришла теория функциональных систем П.К. Анохина, став новым этапом развития физиологии. При изучении структурно-функциональных основ поведения, а также физиологии мотиваций и эмоций, стал применяться системный подход.

Формированию представления о системной организации приспособительной деятельности организма способствовали опыты с анастомозированием гетерогенных нервных стволов. Результаты показали, что нарушенные функции восстанавливаются с помощью «переучивания» нервных центров, под воздействием постоянной обратной афферентации, поступающей от рецепторов новой периферии. При положительном результате действий афферентация способствует его закреплению [*].

На основе сделанных выводов был сформулирован принцип саморегуляции физиологических функций. Результат был определен как системообразующий фактор функциональной системы, обеспечивающей нормальные условия для метаболических процессов. Согласно представлениям, П. К. Анохина для любой функциональной системы характерны общие узловые механизмы:

- Полезный приспособительный результат;
- Рецепторы, воспринимающие результат;
- Обратная афферентация, направленная от воспринимающих результат рецепторов к центрам функциональной системы;
- Объединение нервных элементов различных уровней организации – центральная архитектура;

- Исполнительные вегетативные, эндокринные и соматические компоненты, включая организованное целенаправленное поведение.

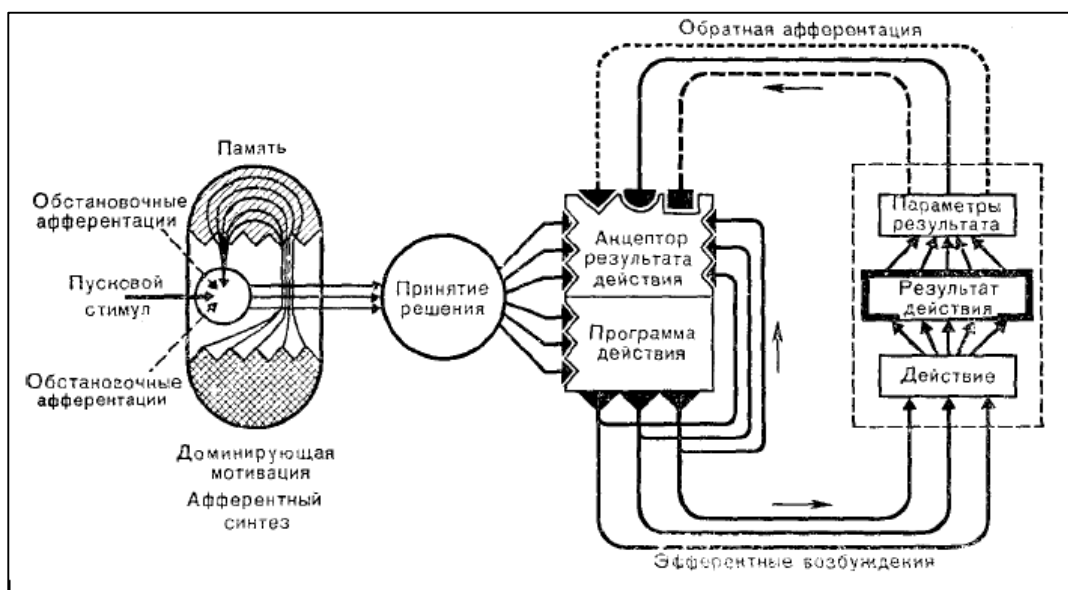


Рисунок 1. Архитектура функциональной системы по П.К. Анохину

Согласно теории функциональных систем центральная архитектура (Рисунок 1), при целенаправленном поведенческом акте работает последовательно, включая следующие узловые механизмы.

Афферентный синтез. Мотивационные возбуждения находятся в тесной взаимосвязи с возбуждениями, вызванными действием на организм внешних и специальных пусковых раздражителей. При разных обстоятельствах может доминировать либо возбуждение, обусловленное внутренними потребностями, либо возбуждение, вызванное воздействием на организм внешних раздражителей. При построении целенаправленной деятельности используется механизм индивидуальной и генетической памяти. Именно на этой стадии поведенческого акта в отдельных нейронах, прежде всего коры больших полушарий, осуществляются различные виды конвергенции возбуждений: сенсорно-биологическое, мультисенсорное, мультибиологическое, и др. Завершается стадия афферентного синтеза принятием решения.

Принятие решения. Эта стадия характеризуется выбором главной в данный момент линии поведения.

Формирование акцептора результата действия. На данной стадии поведенческого акта определяется процесс постановки цели к действию, высшая мотивация в широком смысле. Важно отметить, что это процесс почти полностью строится на индивидуально приобретенных и генетических механизмах памяти. Поэтому доминирующая мотивация, основанная на накопленном опыте, преобладает и создает определенную программу поведения или модель. Доминирующая потребность организма представлена моделью акцептора результата действия. Теория функциональных систем с материалистических позиций решает вопрос постановки цели. Формированию акцептора результата предшествуют процессы возникновения ведущей потребности и формирования доминирующей мотивации. После стадии формирования акцептора результата действия начинается стадия формирования целенаправленного действия.

Эфферентный синтез. На этой стадии происходит динамическое объединение вегетативных и соматических функций в поведенческий акт. Так как эта стадия является предшествующей целенаправленному действию, включаются динамическая интеграция компонентов, обеспечивающая позиционные возбуждения. В каждом случае завершаясь определенным эффе́кторным интегралом, эта стадия приводит к целенаправленному действию.

Целенаправленное действие. На этой стадии происходит динамическое взаимодействие вегетативных, эндокринных и соматических реакций, которые обеспечивают взаимодействие организма с внешними раздражителями. Целенаправленное поведение контролируется соответствующими механизмами акцептора результата действия благодаря непрерывно поступающим потокам обратной афферентации. Также постоянно происходит оценка этапных результатов действия по различным параметрам. Достижение конечного приспособительного результата,

который является доминирующей потребностью, осуществляется благодаря процессам сравнения этапов поведения и их результатов, а также коррекции афферентного синтеза путем исследовательской реакции.

Санкционирующая стадия поведенческого акта. При воздействии на организм подкрепляющего раздражителя, который удовлетворяет ведущую потребность, показатели результата вызывают потоки обратной афферентации через возбуждение соответствующих рецепторов. Если обратная аффертация соответствует ранее запрограммированному качеству подкрепляющего раздражителя, то поведенческий акт заканчивается с удовлетворением ведущей потребности.

Благодаря исследованиям П.К. Анохина в области системной организации приспособительной деятельности организма возникло новое научное направление, изучающее изменения химических реакций в центральной нервной системе при выполнении специфических приспособительных функций - «функциональная нейрохимия». Данные о множественной конвергенции восходящих возбуждений разной модальности на одних и тех же нейронах головного мозга позволили сформулировать новое представление об интегративной деятельности нейронов.

Теория функциональной системы с новой стороны определила роль рецепции. Одни и те же рецепторы различных функциональных систем и могут способствовать достижению неспецифичных для них результатов. Например, зрительная рецепция способна обслуживать пищевую, оборонительную и половую функциональные системы. Также рецепторы могут выполнять различные функции, в том числе они способны оценить достигнутые результаты [13].

Системный подход при анализе изучаемых вопросах использоваться в различных областях науки. Особо значимым стало его применение в бионике и кибернетике. Данный подход позволил создать автоматы, которые осуществляют операции с учетом предвидения результатов будущих действий и их оценки [14].

Теория функциональных систем сформировала новый подход в изучении структуры поведенческого акта. В отличие от рефлекторной, она устраняет примат исключительной значимости внешних стимулов в поведении. С точки зрения П.К. Анохина поведенческий акт заканчивается не действием, а приспособительным результатом, который удовлетворяет доминирующую потребность. Возникающее при этом системное возбуждение разворачивается не линейно, оно опережает реальные результаты поведенческой деятельности. Это дает возможность сравнивать достигнутые результаты с запрограммированными и корректировать поведенческий акт. Анохин постоянно подчеркивал тот факт, что именно полезный результат является главным системообразующим фактором, упорядочивающий множество компонентов в систему. Наличием этого фактора функциональная теория отличается от других теорий систем.

Функциональная теория не опровергает рефлекторный принцип, ведь он является компонентом целостной системы организации поведения. В основе достижения цели находятся факторы, которые формируются по типу рефлекторных процессов различной направленности. Теория функциональных систем позволяет более подробно рассматривать физиологические рефлексы.

Основой спортивно-технического мастерства являются двигательные умения и навыки, которые формируются в процессе тренировки. *Двигательными умениями* называют способность справляться с новыми движениями на моторном уровне. В процессе постоянной тренировки двигательные умения закрепляются и становятся более устойчивыми к сбивающим факторам. *Двигательными навыками* называют освоенные и закреплённые путем постоянной тренировки действия, осуществляющие автоматически (без участия сознания) и обеспечивающие оптимальное выполнение двигательной задачи [15].

Первый этап формирования двигательного навыка начинается с побуждения к действию, которое формируется корковыми и подкорковыми

мотивационными зонами. Для успешного усвоения двигательной задачи и ее решения необходим оптимальный уровень мотивации. Возникает замысел действия, формируется план осуществления движения и создается эталон будущего действия. Чем опытней спортсмен, тем быстрее он формирует зрительный образ движения. Это объясняется тем, что у более подготовленных спортсменов лучше выражена поисковая функция глаза, и они эффективней выделяют наиболее важные элементы движения. Когда создано представление о модели движения, спортсмен может выполнить его различными мышечными группами. Для второго этапа обучения характерно непосредственное выполнение упражнения. Этот этап разделяют на три стадии.

На первой стадии (стадия генерализации) созданная ранее модель движения переводится во внутренний процесс формирования действий. На сегодняшний день физиологические механизмы этого процесса во многом неясны. Оценка ситуации, построение последовательности двигательных актов и организация движений осуществляются переднелобной ассоциативной корой головного мозга. В создание моторных программ вовлекаются многие нейроны коры, таламуса, подкорковых ядер, мозжечка и ствола мозга. Такое обширное задействование различных мозговых элементов создается для поиска наиболее оптимальных. Для этого процесса характерна широкая иррадиация возбуждения по различным зонам мозга и генерализация периферических реакций. Это объясняет большое число активированных мышц и мышечных волокон, одновременное вовлечение мышц-антагонистов и высокую тоническую активность мышц в фазу их расслабления. Все это обусловлено тем, что высшие уровни управления движениями выполняют несвойственные для них функции, что не обеспечивает эффективной и точной координации движений, делает их закрепощенными и неэкономичными. Усиленный поток афферентных импульсов, идущий от проприорецепторов мышц, затрудняет дифференциацию рабочих мышечных групп от нерабочих. Для

совершенствования моторной программы и приближения к заданному ранее эталону необходимы многократные повторения упражнения.

На второй стадии (стадия концентрации) концентрация возбуждения происходит в необходимых для осуществления движения корковых и подкорковых зонах. Активность в посторонних зонах головного мозга подавляется дифференцировочным торможением. Координированное выполнение двигательного акта обеспечивается созданием временной системы из возбужденных и заторможенных нейронных объединений. В работу включаются только необходимые мышечные группы в нужные моменты движения. На этой стадии навык уже сформирован, но еще не устойчив (нарушается под воздействием сбивающих факторов).

На третьей стадии (стадия стабилизации и автоматизации) в результате многократных повторений упражнения в различных условиях устойчивость и надежность навыка повышается, снижается сознательный контроль движений, т.е. происходит автоматизация навыка. На этой стадии внешние раздражители лишь подкрепляют навык, не разрушая его. Посторонние афферентные потоки не пропускаются в головной и спинной мозг, так как вызывается пресинаптическое торможение импульсов от периферических рецепторов, тем самым, не пропуская их в центральную архитектуру управления движением. Это обеспечивает защиту сформированных программ от воздействия внешних раздражителей и повышает надежность навыка.

Как и другие виды временных связей, двигательные навыки в начале образования недостаточно стабильны, по мере тренировки становятся более стойкими. Важно отметить, что чем проще навык по своей структуре, тем он устойчивей. Поэтому даже высококвалифицированному спортсмену при выполнении сложных движений трудно каждый раз показывать одинаковые результаты, они могут снизиться, если хотя бы один из факторов, обеспечивающих качественное выполнение упражнения, становится менее полноценным. К таким факторам относят ухудшение общего состояния

нервной системы, развитие гипоксии, неуверенность в себе и др. Очень многое зависит от типа нервной системы спортсмена.

В случае прекращения систематической тренировки навык постепенно утрачивается. Наиболее сложные по своей структуре двигательные компоненты могут ухудшиться даже при перерыве в несколько дней. Поэтому для достижения высокого результата и его поддержания тренировка должна быть систематичной. Несложные же компоненты навыка могут не утрачиваться месяцами, годами и даже десятилетиями. Например, человек, научившийся ездить на велосипеде, сохраняет этот навык в упрощенном виде очень долго. Вегетативные и моторные компоненты навыка формируются и утрачиваются не одновременно. При обучении простым движениям сначала формируется двигательный компонент, а затем вегетативный. Утрачиваются они в обратном порядке. При более сложных по своей структуре движениях можно заметить обратную зависимость формирования вегетативного и моторного компонентов двигательного навыка. После того как двигательный навык сформирован вегетативные компоненты иногда становятся более инертными, чем моторные. Так, например, при непродолжительной смене одного вида деятельности на другой вегетативные компоненты переключаются несколько медленней, чем двигательные.

1.2. Обучение технике баскетбольных бросков

Обучение технике броскам по кольцу начинается на второй год. Поэтому необходима начинать обучение броскам с места с объяснения и показа. Затем добавляем имитацию разученного приема броска без мяча по разделением в сочетании с воссозданием элементов техники в обратном порядке. Воспроизводим момент выпуска мяча в завершении: перекачивание мяча на тыльную поверхность кистей обеих рук. Находясь в стойке нападающего, стоя на коленях, сидя на полу и лежа на спине используется частые повторения выпуска мяча вверх над собой из различных исходных положений. Выполняем бросок в корзину с близкой дистанции под

угломоколо 30 — 45° к щиту с отскоком от щита. Стоя прямо перед щитом производим «чистый» бросок без использования отскока от щита. Так же можно чередовать броски под разными углами по отношению к щиту [16].

Можно провести мини соревнование данным для изучения способом с дистанций на число попаданий в серии бросков с разных точек, количество попаданий двойных или тройных в серии бросков, а также быстрому их достижению, попадания без промаха с максимальным числом бросков, быстрому достижению заданного количества двойных или тройных попаданий, наилучшую разновидность среди результативными и неточными бросками в серии или в заданный отрезок времени: набирает 2 очка за каждое попадание, отнимается 1 очко за каждый промах, выполнение модельных показателей результативности: каждому снайперу-сопернику задается индивидуальный уровень точности бросков, результат которого приносит победу в соперничестве. В командных соревнованиях на результативность бросков. Выполнение приема с места вместе со следующими двигательными действиями между бросками: осуществление акробатических элементов и с дальнейшим перемещением на другую точку для повторного броска. Соединение разновидностей бросков с места с другими игровыми приемами нападения, предыдущими им: ведением, остановками, поворотами, ловлей и передачей мяча, финты [17].

Есть игры, используемые только на определенных этапах обучения. Так на начальном этапе обучения броски двумя руками от груди мы используем игру «Не пропусти мяч». При проведении данной игры тренеру достаточно просто отследить правильность выполнения бросков, постановку ног. Дети же отрабатывают бросок в упрощенных условиях [18].

Теперь, когда ясны общие механизмы координации движений, можно более подробно рассмотреть биомеханическую структуру баскетбольных бросков.

1.3 Биомеханическая структура баскетбольных бросков

Д. И. Нестеровский считает, что точность броска в корзину зависит от уровня развития процессов, регулирующих двигательные действия, рациональностью техники, психологической устойчивостью, силой и подвижностью кистей, заключительным их усилием, точным чередованием напряжения и расслабления мышц, а также наилучшим вращением и траекторией полета мяча[17].

Когда игрок готовится к броску, он оценивает ситуацию на площадке, также возможную интенсивность и возможность противодействия опекающего его защитника, возможные для борьбы за отскок пути выхода. Определившись с программой действий, игрок обязан психологически настроиться на бросок таким образом, чтобы ничего уже не повлияло на эффективность движений.

Броски, совершенные с дальних расстояний, нужны для завершения атакующих действий из статических положений. Дистанционные броски могут использоваться как с места, так и в прыжке. Есть несколько способов броска с места. И свои особенности существуют у каждого из них. Бросок от груди двумя руками сейчас в баскетболе применяется очень редко и только для атаки с дальних дистанций по корзине. Такой прием броска наиболее быстро осваивают занимающиеся. С такого приема начинают обучение дальним броскам с места. В исходном положении, находясь в стойке нападающего, занимающийся сохраняет мяч у груди. Из-за того, что бросок совершается двумя руками, меняться может расположение ног: стопы ставятся на одном уровне параллельно, но может одна из них выноситься вперед, носки должны быть направлены в сторону корзины. Играющий самостоятельно подбирает удобную стойку для себя. По структуре движений во всех фазах броска от груди двумя руками сходно с одноименной передачей. Петлеобразным движением замаха начинается бросок, а выпуск мяча производится после проноса снизу-вверх вдоль туловища и лица

обеими руками, а далее происходит полное выпрямление их. В тоже время все части тела выпрямляются вверх. Чтобы задать необходимую траектории полета мяча, необходимо учесть угол вылета, так как он отличается большой крутизной в отличии от передачи. Кисти максимально разгибаются перед выпуском мяча, а завершается бросок мягким опусканием мяча средних и указательных пальцев вместе с его кистями и расслаблением рук.

В средней дистанции бросок двумя руками от головы похож по структуре особенностям одноименной передачи. Ноги расположены в произвольной стойке. Для замаха мяча из стойки нападающего, коротким путем поднимает его к голове двумя руками: локти разведены в стороны, высота подымания мяча игрок выбирает самостоятельно, кисти расположены параллельно полу и находятся под мячом с направлением ладоней вверх. Происходит одновременное и плавное выпрямление нижних и верхних конечностей для мягкого завершения выпуска мяча. Синхронным движениям указательных пальцев обеих кистей соответствует направление полета в последний момент основной фазы броска. При броске мяча кисти развернуты тыльными сторонами ладоней друг к другу, вниз направлены большие пальцы.

Бросок от плеча одной рукой — наиболее результативный прием атаки кольца с места разных дистанций, а также применяется в штрафных бросках. В исходном положении занимающийся постоянно ставит одноименную с бросающей рукой ногу вперед, в одной вертикальной плоскости с мячом расположены суставы ног и рук. В подготовительной, основной и заключительной фазе бросок совпадает с особенностями выполнения одноименной передачи по структуре движений и последовательности. Главная назначение броска отводится бросающей руке в достижении результативности. Высота поднятия ее локтя изменяется у разных игроков и относится к личным особенностям, то есть не воздействует на точность броскового движения. Разгибательное движение должно быть мягким и плавным, совершая в одной вертикальной плоскости для суставов

бросающей руки и через указательный палец направлялся мяч в корзину. Вторая рука только поддерживает мяч и большого участия в броске не принимает.

Бросок одной рукой от головы — главный для атаки бросок по корзине в баскетболе с разной дистанции и с линии штрафного броска. В игре этот бросок используется чаще всего с места, для реализации штрафного. Обычно выполняется в прыжке. В исходном положении, как и в предыдущем порядке бросков, баскетболист принимает стойку с тройной угрозой: та же нога, что и бросающей рука расположены впереди и расположены носком в сторону корзины; постановка второй ноги происходит на полстопы сзади и ставится под углом до 45° с разворотом носком наружу; мяч удерживается двумя руками у плеча бросающей руки. В тот же момент сгибаются ноги в коленном и голеностопном суставе и происходит вынос мяча к голове - это начинается начальная фаза. Занимающийся находится в положении: указательный палец бросающей руки, локоть, одноименное колено и стопа - расположены в одной вертикальной плоскости с корзиной. Концентрируется взгляд на верхней, который ближе к занимающемуся точка наименьшего квадрата в броске с отскоком об щит. На кисти бросающей руки находится мяч, максимально «взятым» на себя, и поддерживается другой рукой сбоку. Основная фаза характеризуется согласованным разгибанием в суставах бросающей руки и обеих ног. Мяч удерживается обеими руками до почти полного выпрямления в локтевых суставах, затем отводится в сторону рука поддерживающая мяч. В вертикальном положении находятся туловище и голова. Бросковое движение завершается динамичным сгибанием в лучезапястном суставе рабочей руки вперед — хлестом кисти. Выполняется выход мяча с максимальным выпрямлением бросающей руки и нижних конечностей. Указательным пальцем задается направление движения мяча. Обратное вращательное движение вокруг поперечной оси происходит за счет усилия на нижнюю часть мяча.

При выполнении штрафного углом под около 55° броска выходит мяч в сторону корзины относительно горизонтали это позволяет задать такую траекторию, при которой он смог приближался к корзине под углом 45° . Бывает, что угол выпуска мяча незначительно зависит от роста занимающегося, дистанции до корзины и степени противодействия. Последняя фаза, которая выполняет прием, бросающая рука сопутствует полету мяча к корзине: угол около 60° образует выпрямленная рука с ухом, а рабочая кисть расслабленно «брошена вниз» — сгибается в лучезапястном суставе; занимающийся «тянется» за мячом, вставая на носки, а потом приходит в стойку готовности[67].

Бросок с маховым выносом мяча в точку прицеливания одной рукой в прыжке

Мы видим из приложения 1 и рисунков 2 - 6, что данный прием использования броска начинается с прыжка, с применяемым маховых движений рук и туловища.

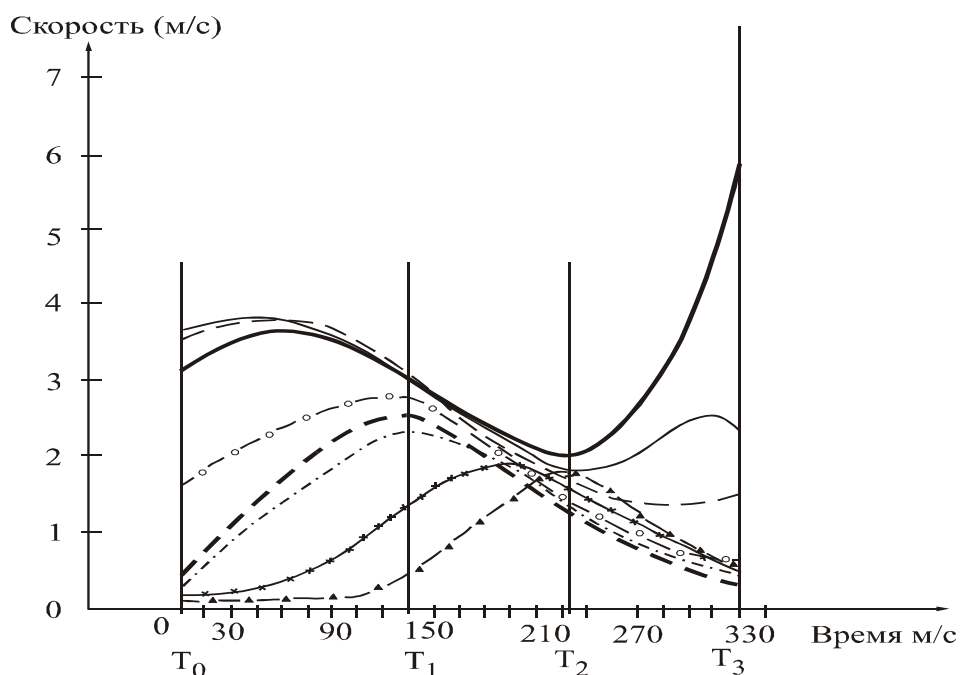


Рис. 2. Кинетические характеристики броска в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания с дистанции 3,5 м

Обозначение: T_0 — начало разгибания в коленном суставе; T_1 — момент отрыва тела от площадки; T_2 — начало разгибания в локтевом суставе; T_3 — момент вылета мяча

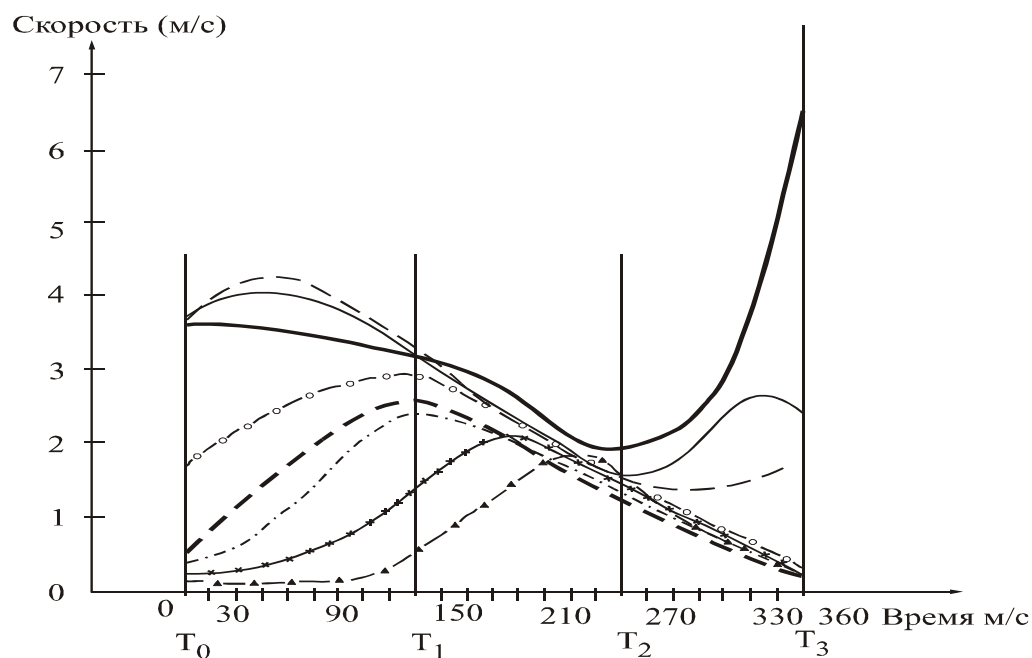
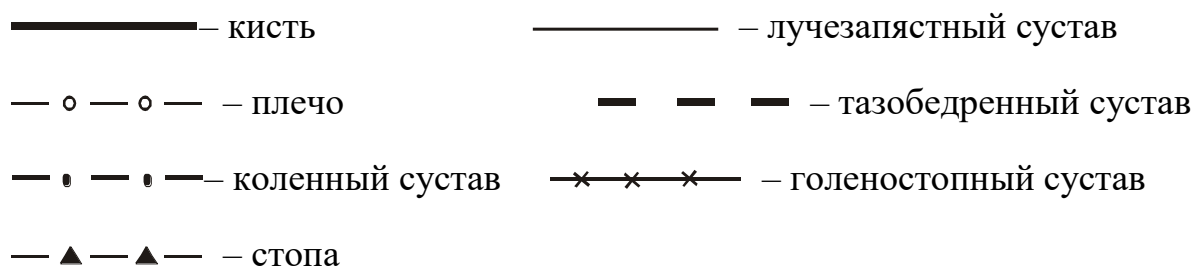


Рис. 3. Кинетические характеристики броска в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания с дистанции 4,5 м. Обозначения те же, что на рисунке 2.

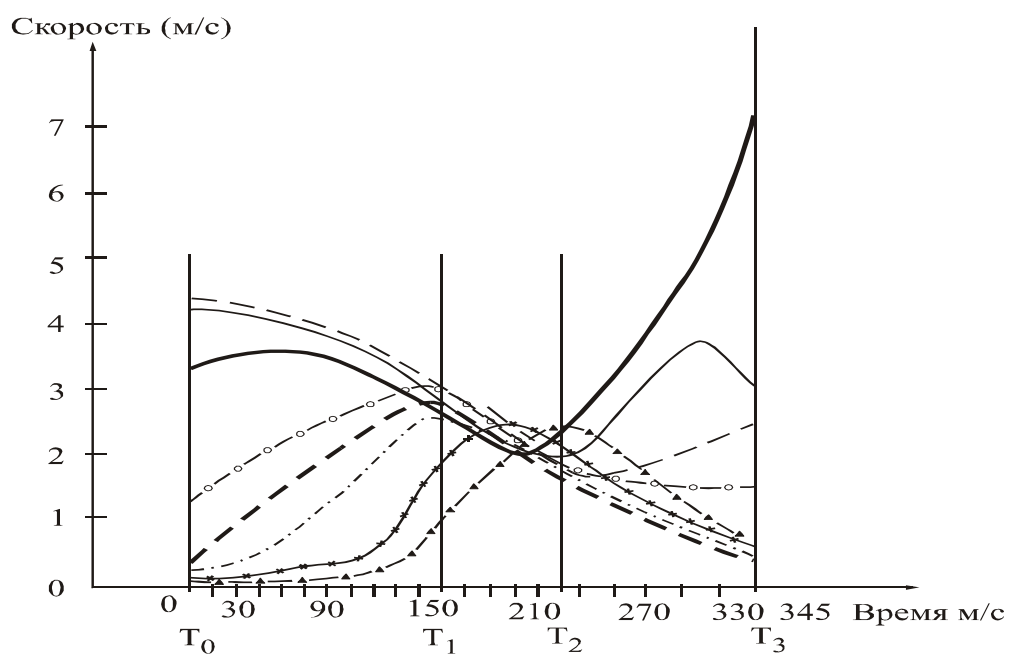


Рис. 4. Кинетические характеристики броска в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания с дистанции 5,5 м. Обозначение: T_0 – начало разгибания в коленном суставе; T_1 – момент отрыва тела от площадки; T_2 – начало разгибания в локтевом суставе; T_3 – момент вылета мяча

————— — кисть
 ————— — лучезапястный сустав
 — o — o — — плечо
 — — — — — тазобедренный сустав
 — • — • — — коленный сустав
 — x — x — — голеностопный сустав
 — ▲ — ▲ — — стопа

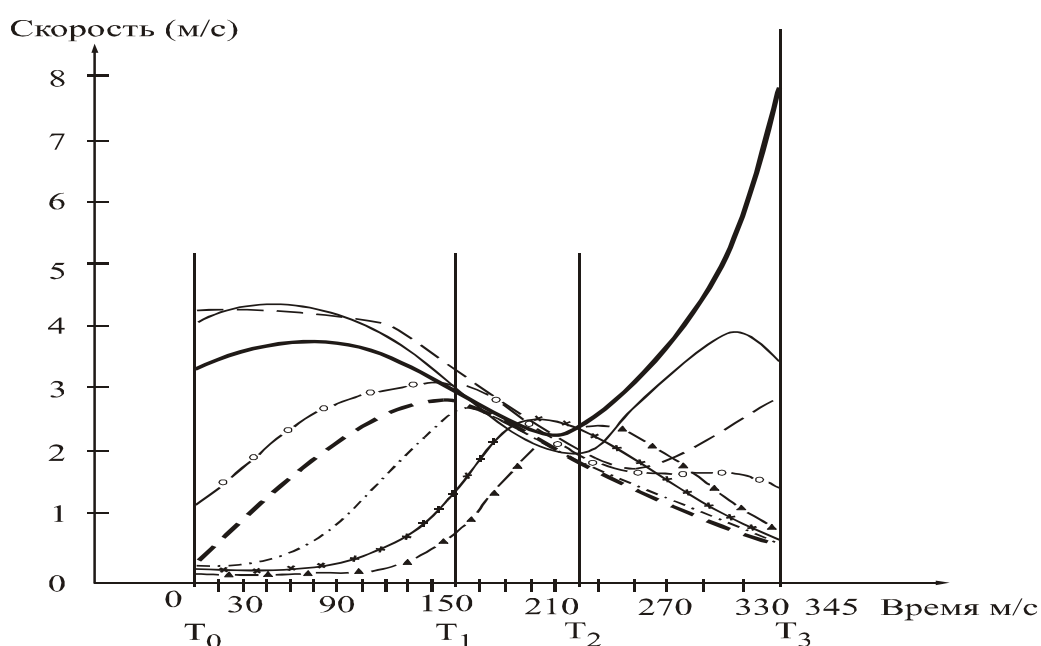


Рис. 5. Кинетические характеристики броска в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания с дистанции 6,5 м. Обозначения те же, что на рис.4

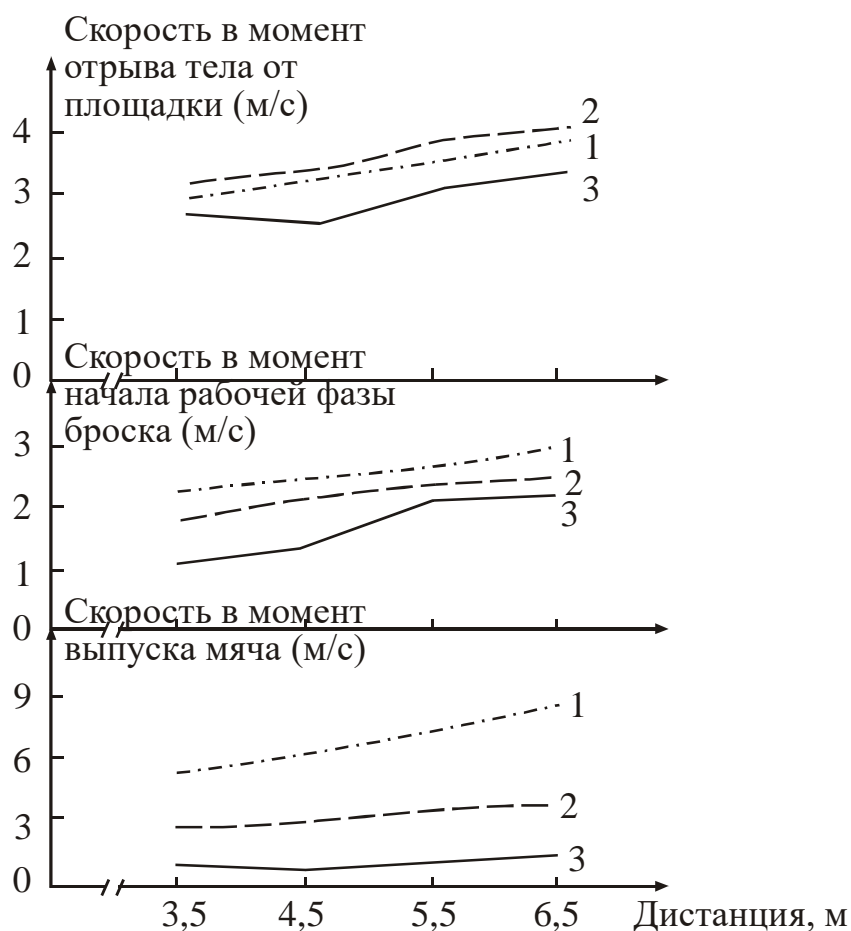


Рис. 6. Зависимость линейных скоростей движения звеньев тела от дистанции броска одной рукой в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания: 1 - кисть; 2 - лучезапястный сустав; 3 - тазобедренный сустав.

Этот механизм использования прыжка приводит к результативному взаимодействию занимающегося с опорой, значительно увеличивая величины опорных реакций, благодаря инерционного торможения разгибания ног в подготовительной фазе. При завершении махового движения ко времени отрыва тела от опоры инерционные силы торможений пропадают и ноги выбрасывают баскетболиста вверх с большой силой, создавая большую высоту прыжка, чем в иных способах броска. Быстрота выноса рук вверх и разгибания туловища, зависящая от скорости движения плечевого и лучезапястного суставов, выше не завися от дистанции, чем при иных приемах броска одной рукой в прыжке. Сравнительно средней скорости движения тазобедренного сустава во время отрыва от поверхности возможно предположить недостаточной прыгучестью игрока, предъявивший по тесту Абалакову 58 см. Хотя и в данном случае испытуемый бросал мяч,

выпрыгивая на высоту 24-30 см, используя прыгучесть на 50 <более %. Следует отметить, что игрок выполнял броски привычным способом и указаний о высоте выпрыгивания при броске не давалось. К началу рабочей фазы броска одной рукой в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания наблюдается резкое снижение скоростей движения звеньев тела. Это свидетельствует о фиксированном положении звеньев тела баскетболиста и наличии выраженной полетной части подготовительной фазы. В полетной части происходит синхронизация скоростей.

Рабочая фаза броска начинается с момента разгибания локтевого сустава и характеризуется резким возрастанием скорости движения лучезапястного сустава. Продолжительность рабочей фазы невелика и составляет в зависимости от дистанции 0,09-0,12 с. За этот промежуток времени скорость мяча должна возрасти с 2,14 - 2,62 м/с до 5,29-6,36 м/с, а ускорения достигают значений 35,7-92,9 м/с².

Обсуждаемыми способ броска одной рукой в прыжке характеризуется высокой точной выпуска мяча. Было установлено, что мяч уходит с кисти броско вой руки на высоте 2,79-2,94 м и такому броску игроки ростом до 2 метров должны противодействовать только в прыжке.

Бросок одной рукой в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания является наиболее сложным по кинематической структуре. Необходимость строгой координации движений при маховом выполнении прыжка, двухфазовый разгон мяча в процессе выполнения приема, короткая рабочая фаза предъявляет высокие требования к технической и физической подготовке баскетболистов.

Особый интерес представляет динамика кинематических характеристик в зависимости от дистанции выполнения броска. С увеличением дистанции происходит увеличение скоростей движения звеньев тела. В подготовительной фазе наибольшую скорость имеет лучезапястный сустав, что связано, по-видимому, с движением по большой амплитуде в момент выноса мяча в точку прицеливания. В рабочей фазе положение меняется и с большей скоростью начинает движение дистальный конец кисти, достигая максимальных значений в момент выпуска мяча.

Таким образом, видно, что с увеличением дистанции скорости движения звеньев тела увеличиваются незначительно, за исключением

дистального конца кисти в момент выпуска мяча. Очевидно, что при броске одной рукой в прыжке с маховым выносом мяча в точку прицеливания необходимая для попадания скорость сообщается мячу бросающей рукой и особую роль в этом играет завершающее движение кистью.

На основании проведенного анализа можно сделать общее заключение об увеличении скорости движения звеньев тела с увеличением дистанции броска и отсутствии выраженных отличий в технике выполнения, способных объяснить резкое снижение результативности бросков с дистанций, превышающих 6,25 м.

Глава II

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объект исследования

Объектом исследования стали студенты Томского политехнического университета в возрасте $21,06 \pm 1,97$ (от 19 до 23 лет) лет, мужского пола, правши, без расстройства функции вестибулярной, зрительной и двигательной систем.

В качестве исследуемого двигательного действия выбран один из элементов баскетбола - бросок мяча в кольцо. Данный элемент является базовым упражнением, которое широко используется в тренировочном процессе и служит основой для формирования навыка броска мяча в баскетболе. Исследование проводилось в игровом зале спортивного корпуса Томского политехнического университета, который оборудован в соответствии с требованиями Международной баскетбольной федерации (FIBA). Броски выполнялись с середины линии штрафного броска (рис.7).



Рис.7. Разметка баскетбольной площадки.

2.2. Организация исследования

Из числа участников эксперимента были отобраны две группы по степени сформированности двигательного навыка:

1. Основная группа: 20 студентов Томского политехнического университета, занимающихся в секции баскетбола;
2. Контрольная группа: студенты, занимающиеся по программе общего физического воспитания.

В ходе исследования проведены 4 пробы:

- 1 – контрольная;
- 2 – проба в условиях частичной зрительной депривации;
- 3 - проба в условиях частичной депривации мышечно-суставного чувства;
- 4 - проба в условиях частичной вестибулярной депривации.

Условия частичной зрительной депривации создавались при помощи очков с линзами -5 диоптрий. Для достижения условий частичной депривации мышечно-суставного чувства использовался утяжелитель весом 1 кг, который одевался на предплечье правой руки. Проба в условиях частичной вестибулярной депривации проводилась через 60 минут после приема 100 мг препарата Драмина (дименгидринат).

2.3. Методы исследования

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования:

1. Подсчет эффективности попаданий
2. Электромиография

Подсчет эффективности попаданий

В каждой пробе спортсмены выполняли по 20 бросков в кольцо. Затем был произведен подсчет количества успешных бросков в каждой серии, а далее учитывалась доля успешных попаданий в процентах в обычных условиях и при различных видах депривации.

Электромиография

Исследование выполнялось с использованием беспроводного электромиографа BTSFreeEMG 300. Для оценки характера мышечного сокращения проводился сравнительный анализ амплитуды биоэлектрической активности мышц в мВ.

При выполнении успешной попытки в каждой серии регистрировалась биоэлектрическая активность мышц верхней и нижней конечности.

2.4. Статистическая обработка данных

Статистическая обработка данных производилась в программе SPSS Statistics 17.0. Оценка межгрупповых различий между сформированными группами: значения в контрольной и основной группе расценивались как независимые данные. При оценке различий между исходными условиями и одним из трех видов депривации значения расценивались как зависимые данные.

Результаты бросков мяча. Оценка различий в контрольной и основной группах проводилась с помощью непараметрических критериев: для независимых данных применялся критерий Манна-Уитни; для зависимых данных – критерий Уилкоксона.

Результаты электромиографии. Оценка амплитуды мышечного сокращения по результатам электромиографии проводилась с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни для независимых данных и критерия Уилкоксона для зависимых.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Результативность баскетбольных бросков в условиях частичных сенсорных деприваций

В данном разделе представлены результаты исследования и сравнительный анализ биомеханические характеристики штрафного броска в баскетболе в условиях частичной зрительной депривации.

По показателям результатов в исходных условиях выполнения броска в основной и контрольной группах статически достоверно отличаются. После применения частичной зрительной депривации можно было увидеть, что показатели основной группы уменьшились намного больше, чем у контрольной.

Таблица 1. Результативность баскетбольных бросков в условиях частичных сенсорных деприваций

УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БРОСКА		УСПЕШНЫЕ ПОПЫТКИ (% от общего числа сделанных попыток)	
		Контрольная группа	Основная группа
Исходные	с места	12,5±1,5	49±2,7 p ₁ <0,05
	в прыжке	20±2,5 p ₂ <0,05	59±3,7 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05
Очки с большими диоптриями	с места	7,5±1,5 p ₃ <0,05	39±3,1 p ₁ <0,05 p ₃ <0,05
	в прыжке	5±2,5 p ₃ <0,05	28±3,89 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Утяжелитель на предплечье	с места	10±2,5	34±3,1 p ₁ <0,05 p ₃ <0,05
	в прыжке	13±1,8 p ₃ <0,05	41±4,1 p ₁ <0,05 p ₂ <0,05 p ₃ <0,05
Драмина	в прыжке	15,5±4,0	36±6,5 p ₁ <0,05
Подвижная платформа	с места	10±2,5	40±3,9 p ₁ <0,05 p ₃ <0,05

p₁- достоверность различий между основной и контрольной группами

p₂- достоверность различий между условиями «в прыжке» и «с места»

p₃- достоверность отличий от исходного условия

Из таблицы 1 мы видим, какой процент от общего числа сделанных попыток является успешным. Контрольная группа выполняла броски довольно плохо. В исходном положении с места, это составило всего лишь 12, 5 %. Процент исходных бросков в прыжке значительно был выше 20%. Разница между условиями "в прыжке" и "с места" составило 7, 5 % ($p_2 < 0,05$). Затем мы применили условия частичной сенсерной депривации. Очки с большими диоптриями достаточно сильно снизил процент попаданий от исходных. У контрольной группы этот показатель составил (с места) 7,5 %, а в прыжке он стал еще ниже и показал 5 %. Эти результаты достаточно отличались от исходных. Разница между исходными прыжками и прыжками в очках с большими диоптриями с места составила 5% и в прыжке 15% ($p_3 < 0,05$).

Очки с большими диоптриями основной группы понизила результат на 10 % и это составило 39 % у броска с места и также у броска в прыжке на 31% и это составило 28 %. Очень сильно изменился показатель в прыжке. Хотя и результат 2 группы сильно понизился, он все равно остался выше 1 группы в прыжке на 23 % и с места на 31,5% ($p_1 < 0,05$).

Из этого можно сделать вывод, что с использованием очков с большими диоптриями достаточно сильно снизились результаты, как в контрольной, так и в основной группе. Особенно это отразилось на попытках в прыжке.

Также в нашем исследовании был использован утяжелитель весом 1 кг. Результаты также немного понизились. В прыжке у контрольной группы показатель составил 13 % в прыжке и с места 10 %. Разница между условиями броска составило 3 % ($p_2 < 0,05$). А отличие от исходных с применением утяжелителей получилось: в прыжке 7%, а с места 2,5% ($p_3 < 0,05$).

После использования "Драмина" (в прыжке) результат успешных попаданий уменьшился до 15,5 %. Отличие от исходных составило 4,5 % ($p_3 < 0,05$). Также была применена подвижная платформа (с места), которая не сильно повлияла на результат, но все же его уменьшила 10 %. И разница между исходными и с применением подвижной платформы условиями получилось 2,5 % ($p_3 < 0,05$).

У основной группы испытуемых число сделанных попыток с места в исходных условиях получилось 49 %, а в прыжке эти результаты составили 59%. Эти показатели намного больше, чем у контрольной. А различие между

исходными условиями " в прыжке" и "с места" - 10% ($p_2 < 0,05$). После включения условий частичной сенсорной депривации результативность упала.

Подвижная платформа (с места) снизила показатель на 9 % ($p_2 < 0,05$). Статистически верно результат получился 40%. Также, как и в контрольной группе после применения "Драмина" результат значительно уменьшился до 36 %. Отличие от исходного условия составил 13 % ($p_3 < 0,05$). Результаты в контрольной группе были ниже, чем в основной. В исходных условиях выполнения броска с места отличался между группами на 36,5 %, а в прыжке же этот показатель составил 39 % и эти отличия статистически достоверны ($p_1 < 0,05$).

С применением препарата под названием "Драмина" (в прыжке) число совершенных успешных попыток составило разницу между двумя группами 20,5 % ($p_1 < 0,05$). Подвижная платформа также уменьшила результат у групп. Сравнивая показатели этих групп, разница между ними показала 30 % ($p_1 < 0,05$).

Исследование помогло выявить в ходе констатирующего эксперимента значимые расхождения между основными и контрольными группами. Студенты контрольной группы выполняют данные прыжки достаточно на низком уровне. Прыжки с места в исходном положении и с платформы выполняются особенно плохо. У основной же группы, броски выполненные в прыжке имеют более высокий уровень успешных попаданий. Частичная зрительная депривация приводила к снижению результативности как в контрольной группе вдвое больше, так и в основной.

3.2. Электромиографическая характеристика выполнения штрафного броска у баскетболистов

При анализе биоэлектрической активности мышц было обнаружено, что в контрольной группе (рис. 8) в наибольшей степени дезорганизация мышечного сокращения отмечается при частичной зрительной депривации. При выполнении броска в прыжке, мышц привлекаются в сокращение разом, и длительность динамичной фазы сгибателей и разгибателей различается незначительно. А активность локтевого сгибателя запястья небольшая по

амплитуде и длительности. Главным вкладом в вовлечении кисти в начальную – заключительную фазу выполнения вносит разгибание в локтевом суставе. Использование утяжелителей искажало активность только бицепса плеча, а бросок на подвижной платформе – наоборот, только икроножной мышцы.



Рис.8. Биоэлектрическая активность мышц при выполнении броска в корзину баскетболистами контрольной группы.

У спортсменов основной группы (рис. 9) характер активности икроножных мышц практически не изменялся при всех видах депривации, лишь в случае с подвижной платформой активность их снижалась. Дезорганизация активности бицепса плеча отмечалась на фоне приема Драмины (бросок в прыжке) и на подвижной платформе (бросок с места).

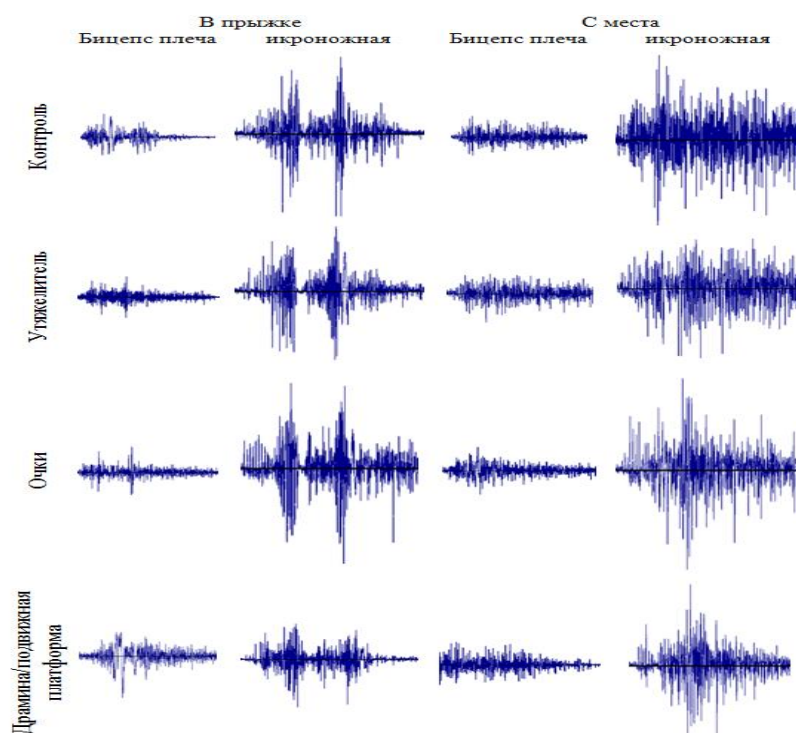


Рис. 9. Биоэлектрическая активность мышц при выполнении броска в корзину баскетболистами основной группы.

Исследование биоэлектрической активности мышц руки, выполняющей штрафной бросок, позволило выявить достоверные различия между контрольной и основной группами. Также наблюдаются существенные различия в организации работы различных групп мышц.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у основной группы наблюдается синхронизация работы двигательных действий, одновременное их вовлечение в выполнение броска мяча.

Таким образом, у спортсменов основной группы точность бросковых действий обеспечивается совершенствованием внутримышечной и межмышечной координации.

Выводы

1. Эффективность попаданий снижается во всех условиях депривации. Наибольшее влияние на точность бросков в контрольной группе оказывает депривация зрительного анализатора; в основной группе значимость зрительного анализатора снижается, на первый план выходит обратная афферентация от вестибулярного и мышечно-суставного анализаторов.
2. Дезорганизация биоэлектрической активности мышц верхней конечности выражена во всех условиях депривации. Выявлено ведущее участие трехглавой мышцы плеча в процессе выполнения броска мяча в прыжке.

ABSTRACT

"Biomechanical characteristics of a free throw in basketball under partial visual deprivation."

Throws with a hit of the sword in the basket is the main objective in basketball. All other techniques only create the conditions for a throw. When the construction of the training process to improve the efficiency of the throws necessary to take into account the biomechanical and physiological characteristics of this movement.

An important indicator of the performance of the jump shot is the height at which the athlete releases the ball from his hands (jet point). When an offensive player interacts tightly with the defender of the opposite team, becomes an important and latent period. To reduce the chance of blocking the shot you need to execute it in the shortest possible time.

Objective: to Investigate the role of visual analyzer in maintaining the accuracy of free throw in athletes of different level of preparedness.

Research object: Object - technique of basketball throws.

Subject of research: Biomechanical characteristics perform a basketball throw in partial visual deprivation.

Methods: Tensodynamometry, stereophotographing, methods of mathematical statistics, analysis of literary sources.

Objectives of the study:

1. To determine the percentage of successful hits while performing free throw in normal conditions and in conditions of partial sensory deprivation in athletes with different levels of knowledge.

2. Explore the features of bioelectric activity of muscles at performance of a throw in the conditions of partial visual, deprivatsii athletes with different levels of preparedness

It is possible that on the basis of the findings will be developed fundamentally new methods of training, using it will be possible more rapid formation of new motor skills.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволило установить, что от степени тренированности вестибулярного аппарата спортсмена зависит преобладание тех или иных механизмов координации движений в безопорном положении при выполнении штрафного броска. Низкий уровень спортивно-технического мастерства можно объяснить недостаточным уровнем сенсомоторной координации. В фазе безопорного положения вестибулярный аппарат низкоквалифицированного спортсмена испытывает чрезмерное раздражение, вследствие чего снижается афферентная импульсация от рецепторов вестибулярного анализатора. Это приводит к торможению статокINETических рефлексов и к преобладанию тонических шейных рефлексов, снижается роль вестибулярного анализатора в координации движений. Чем выше уровень спортивно-технического мастерства спортсмена, тем устойчивей его вестибулярный аппарат к различным раздражителям.

Так как корой полушарий головного мозга контролируется деятельность отделов мозга, в которых происходит замыкание дуг тонических рефлексов, тонические рефлексы можно затормозить при помощи тренировок, воздействующих на вестибулярный анализатор.

Используя биомеханические методы исследования для контроля за подготовленностью спортсменов по расположению сегментов тела относительно друг друга можно судить об уровне сенсомоторной координации спортсменов.

Полученные в ходе данной работы результаты можно использовать в дальнейших исследованиях двигательных стереотипов как теоритическую базу. Возможно, что на основе сделанных выводов будут разработаны принципиально новые методики тренировки, с помощью станет возможным более быстрое формирование новых двигательных навыков.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

С целью совершенствования спортивно-технического мастерства баскетболистов при выполнении движений в безопорном положении и повышения эффективности тренировочного процесса рекомендуется:

1. Использовать биомеханические методы исследования для оценки уровня сенсомоторной координации спортсменов.
2. Включать в подготовку спортсменов тренировкivoздействующие на вестибулярный аппарат для повышения спортивно-технического мастерства при выполнении движений в безопорном положении.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. — М.: Медицина, 1968. — С. 54-56, 74-76. [13]
2. Анохин П.К. Кибернетика функциональных систем // Избранные труды. — М.: Медицина, 1998. — С. 17-23 [14]
3. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональной системы. — М.: Наука, 1980. — С. 1-8. [12]
4. Бочаров, М. И. Частная биомеханика с физиологией движения / М. И. Бочаров. — Ухта : УГТУ, 2010. — 235 с. [4] [15]
5. Гамбарян Л.С. Вопросы физиологии двигательного анализатора. Экспериментальное исследование. / Л.С. Гамбарян.- М.: Медгиз, 1962.- 238с. [8]
6. Зимкин Н.В. Физиология человека. — М.: Физкультура и спорт, 1975. — С. 384-391. [6]
7. Использование Подвижных Игр На Начальном Этапе Обучения Баскетболу. [В Интернете] // hoope - 29 июля 2014 г. - 15 июня 2015 г. - <http://hoope.ru/podgotovka-k-ekzamenu/ispolzovanie-podvizhnyh-igr-na-nachalnom-etape-obucheniya-basketbolu/> [18]
8. Капилевич Л.В. Физиологические механизмы координации движений в безопорном положении // Теория и практика физической культуры. — 2012. - №7/ - С. 45 – 48 [9]
9. Капилевич Л.В. Физиология спорта : учебное пособие для вузов / Л. В. Капилевич; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — 142 с.: ил. — Библиогр.: с. 139. [1]
10. Конорский Ю. М. Интегративная деятельность мозга. М.: Мир, 1970. — С. 157-172.
11. Красуля М. А. Обучение основам баскетбола: метод. рекомендации для преподавателей физ. воспитания и тренеров спортивных секций. - Издательство НУА, 2015 - 36 с. [16]
12. Нестеровский Д.И. Баскетбол: Теория и методика обучения: учебное пособие для студ. высшего учеб. заведения - М: Издательский центр "Академия", 2007. - 367 с. [17]
13. Павлов И. П. Полное собрание сочинений. — М.: АН СССР. - Изд. 2-е, доп. -, 1951 – 1954. — С. 212-217. [2] [11]
14. Сеченов И. М. Рефлексы головного мозга. - М.: Изд. АН СССР, 1961. - 100 с. [10]
15. Смирнов Ю.И., Белов А.С., Полякова Л.С. Зависимость точности броска в баскетболе от способа, направления и дистанции // Теория и практика физической культуры. — 1983. — №4. — С. 12–14. [67]
16. Физиология мышечной деятельности: учебник / под ред. Я. М. Коца. — М.: Физкультура и спорт, 1982. — 447 с. [3] [7]

17. Oudejans R.R.D., Karamat R.S., Stolk M.H. Effects of Actions Preceding the Jump Shot on Gaze Behavior and Shooting Performance in Elite Female Basketball Players // International Journal of Sports Science and Coaching. 2012. Vol. 7, no. 2. P. 255–268. [35].

Приложение 1

Таблица 1

*Некоторые кинематические характеристики броска в прыжке одной рукой
с маховым выносом мяча в точку прицеливания*

	3,5 м		4,5 м		5,5 м		6,5 м	
	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%
Подготовительная фаза								
Начало разгибания коленного сустава								
Стопа	—	—	—	—	—	—	—	—
Голеностоп	0,09	14,2	0,06	13,2	0,05	11,9	0,08	7,8
Колено	0,28	11,6	0,27	12,1	0,28	11,1	0,28	6,3
ТБС	0,30	9,8	0,39	10,1	0,30	8,8	0,83	6,1
Плечо	1,71	10,2	1,64	10,8	1,27	9,4	1,70	5,3
Локоть	3,61	9,7	3,76	10,1	4,35	8,3	4,57	4,2
ЛЗС	3,72	12,1	3,77	12,7	4,13	10,4	4,20	5,1
Кисть	3,10	11,6	3,68	10,8	3,32	12,1	3,57	7,2
Момент отрыва ног от площадки								
Стопа	0,38	18,1	0,45	17,6	0,70	15,3	0,68	16,1
Голеностоп	1,31	10,1	1,39	11,2	1,84	9,3	1,89	6,7
Колено	2,28	9,9	2,42	10,1	2,66	9,7	2,57	6,4

	3,5 м		4,5 м		5,5 м		6,5 м	
	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%
ТБС	2,59	11,1	2,57	9,8	2,86	9,7	2,79	5,9
Плечо	2,77	10,3	2,89	11,2	3,04	10,6	3,06	9,7
Локоть	3,03	13,1	3,24	12,9	3,18	13,2	3,11	9,6
ЛЗС	3,02	13,5	3,23	13,1	3,12	13,1	3,09	9,4
Кисть	2,97	12,9	3,19	11,7	2,94	12,2	3,01	12,4
Рабочая фаза								
Начало разгибания локтевого сустава								
Стопа	1,69	17,1	1,58	16,8	2,48	17,2	2,22	15,3
Голеностоп	1,56	9,8	1,28	10,1	2,21	9,3	1,88	8,2
Колено	1,49	9,7	1,33	9,9	1,97	10,1	1,85	6,8
ТБС	1,16	10,9	1,22	9,2	1,83	9,1	1,88	6,1
Плечо	1,47	9,2	1,38	8,9	2,01	9,1	1,61	7,8
Локоть	1,65	7,2	1,56	7,4	1,97	6,8	1,99	5,3
ЛЗС	1,87	8,2	1,66	9,1	1,97	8,7	2,34	6,2
Кисть	2,14	10,8	1,97	11,2	2,39	10,1	2,75	10,3
	3,5 м		4,5 м		5,5 м		6,5 м	
	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%	v, м/с	%
Момент вылета								

м'яча								
Стопа	0,61	12,3	0,49	11,8	0,80	11,1	1,0	12,2
Голеностоп	0,62	9,2	0,44	9,4	0,64	8,3	0,71	7,1
Коліно	0,38	8,8	0,28	8,6	0,56	8,3	0,70	6,3
ТБС	0,42	7,6	0,33	8,1	0,69	7,3	0,72	5,8

Плечо	0,64	6,8	0,35	7,2	1,60	7,3	0,91	5,1
Локоть	1,54	7,2	1,83	7,3	2,50	6,3	2,89	4,2
ЛЗС	2,35	7,9	2,35	8,0	3,13	6,5	3,73	3,8
Кисть	5,71	8,1	6,41	8,5	7,48	7,1	8,36	3,2